

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-318366

(43)Date of publication of application : 15.11.1994

(51)Int.Cl. G11B 19/28
G11B 7/085
G11B 19/20
G11B 19/247
G11B 21/08

(21)Application number : 05-106806

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.05.1993

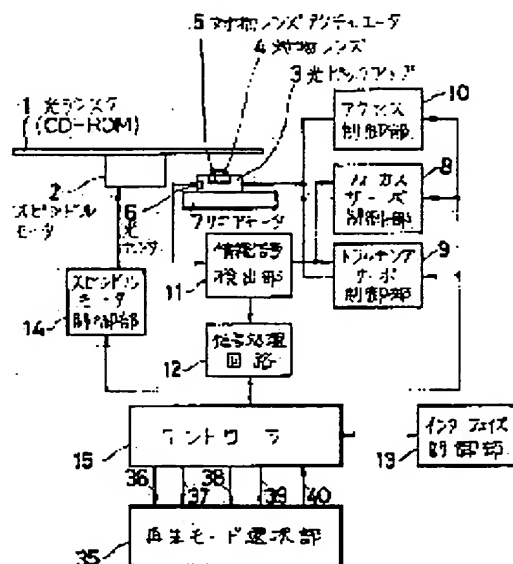
(72)Inventor : SUENAGA KIYOYUKI
GONDO HIROYUKI
TAKAMURE HISANORI
MURAOKA KOJI

(54) DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a disk device with which high speed access is possible by selecting a data reproducing mode at an access destination to make an access time the shortest and providing performance of the device to be most effective.

CONSTITUTION: At the time of performing access operation, a present track address signal 36, a target track address signal 37, a reproducing sector number signal 38 and a present reproducing mode signal 40 are received from a controller 15, and a post-access reproducing mode selecting signal 40 for making the access time the shortest is outputted to the controller 15 by a reproducing mode selecting part 35. Consequently, at the time of performing the access operation, individual times of rough seek, rotational control waiting, close seek, rotational delay and information reproducing time at the access destination are calculated in advance as to all reproducing modes, and a reproducing mode is selected to make the total access time the shortest, thus the shortest access operation time can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特開平 6 - 3 1 8 3 6 6

(43)公開日 平成6年(1994)11月15日

(51)Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	19/28	B 7525-5 D		
	7/085	G 8524-5 D		
	19/20	H 7525-5 D		
	19/247	R 7525-5 D		
	21/08	B 8425-5 D		
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全10頁)				

(21)出願番号 特願平5-106806

(22)出願日 平成5年(1993)5月7日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地(72)発明者 末永 清幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内(72)発明者 権藤 浩之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内(72)発明者 高牟礼 久宜
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 武田 元敏

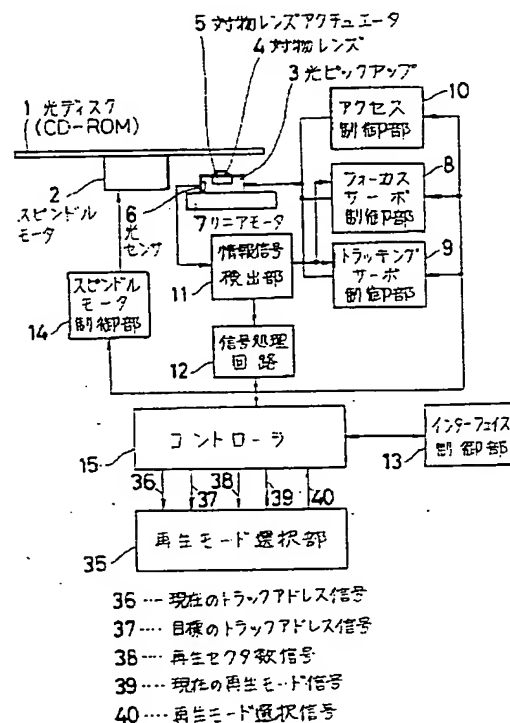
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスク装置

(57)【要約】

【目的】 情報信号が情報トラック上に線密度一定で記録されているディスク(CLVディスク)装置において、装置の持つ性能を最大限活かした高速なアクセス制御を行う。

【構成】 2種類のデータ再生モードを持つディスク装置であって、従来のディスク装置の構成に加え再生モード選択部35を有し、アクセス動作を行う際に、シーク時間(ピックアップの移動時間とスピンドルモータの整定時間のうち長い方)と回転待ち時間とデータ再生時間の合計であるアクセス時間(t_{A1} , t_{A2})を再生モード選択部35でそれぞれのモードについて算出し、短い方の再生モードをアクセス先での再生モードとして選択する。



36 --- 現在のトラックアドレス信号
 37 --- 目標のトラックアドレス信号
 38 --- 再生セクタ数信号
 39 --- 現在の再生モード信号
 40 --- 再生モード選択信号

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報信号が情報トラック上に線密度一定で記録されるディスクに対して前記情報トラックを走査し情報信号を再生する情報読み取りヘッドと、前記ディスクを回転させる回転速度可変のモータと、前記モータの回転速度を前記情報読み取りヘッドの走査するトラックの線速度が一定となるように制御する回転制御手段と、前記情報読み取りヘッドを前記ディスクの目標トラックまでアクセスさせるアクセス制御手段と、情報再生を行う際の再生モードとして、それぞれ異なる線速度で情報を再生する少なくとも 2 種類以上の再生モードを持つディスク装置であって、アクセス制御動作の前後で、前記再生モードを切り換えることを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】 前記ディスク装置が、前記情報読み取りヘッドの位置に対する前記モータの回転速度を前記再生モードについてそれぞれ検知する回転速度検知手段と、前記回転制御手段によって前記モータが現在の回転速度からアクセス先の目標トラックでの回転速度に収束させるのに要するモータ整定時間を推定し、各再生モードごとにモータ整定時間を検出するモータ整定時間推定手段と、アクセス制御の際に前記情報読み取りヘッドを目標トラック近傍まで移送するのに要する移送時間を推定する移送時間推定手段と、前記モータ整定時間と前記移送時間を各再生モードごとに比較し、そのうち大きい方をそれぞれの再生モードに対するシーク時間として決定するシーク時間決定手段と、再生すべき情報量に対して、再生に要する再生時間を前記再生モードごとにそれぞれ推定する再生時間推定手段と、アクセス先の目標トラックにおける回転待ち時間を、前記再生モードのそれぞれについて推定する回転待ち時間推定手段と、前記シーク時間と前記再生時間と前記回転待ち時間をそれぞれの再生モードに関して加算し、その合計時間をアクセス時間として前記再生モードごとに算出するアクセス時間算出手段と、前記アクセス動作を行う前に、各再生モード間での前記アクセス時間を比較し、最も短いものを目標トラックでの再生モードとして選択するような再生モード選択手段とを持つことを特徴とする請求項 1 記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CD-ROM(コンパクトディスク・リードオンリーメモリ)等の情報信号が情報トラック上に線密度一定で記録されるディスクに対して情報の記録・再生を行うディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクはオーディオ用 CDをはじめとして、CD-ROM、追加型光ディスク、書換え可能な光磁気ディスク装置などすでに実用化されており、各

方面への応用と高性能化への開発が活発に行われている。光ディスクは記録密度が高く、大容量記録が可能であるが、トラックピッチが非常に小さく(1~2 μ m)、回転中のディスクに対して光スポットを高精度に位置決め制御する必要がある。一般には半導体レーザ光源の射出光を光学プリズムなどを介して、アクチュエータと一体化した対物レンズに入射させ、ディスク上に微小な光スポットに絞り込む方法が用いられている。光スポットの位置制御は、光検出器にて光スポットのフォーカスおよびラジアル方向の位置を検出して、この検出値により対物レンズアクチュエータのサーボ制御を行うことにより実現している。

【0003】 最近ではコンピュータ用のデータ再生装置としてCD-ROM駆動装置がマルチメディアの中心的存在として注目をあびている。CD-ROMは従来そのデータ再生速度が音楽用CDと同一であり、ハードディスク等のそれと比較してかなり遅いものであった。しかし、画像データのような大量データを扱うアプリケーションソフトの増加に応じて高速化のニーズが高まり、昨今では通常の2倍速の再生速度を持った駆動装置が常識的になりつつある。さらに最近では4倍速再生可能な駆動装置も開発されている。

【0004】 以下に、CD-ROM駆動装置を例にして、従来のディスク装置の構成を図4から図6を用いて説明する。図4は従来のCD-ROM駆動装置の構成ブロック図である。図4において、1は光ディスク(CD-ROM)、2はスピンドルモータ、3は光ピックアップ、4は対物レンズ、5は対物レンズアクチュエータ、6は光センサ、7はリニアモータ、8はフォーカスサーボ制御部、9はトラッキングサーボ制御部、10はアクセス制御部、11は情報信号検出部、12は信号処理回路、13はインターフェイス制御部、14スピンドルモータ制御部、15はコントローラである。

【0005】 光ピックアップ3は機構部と光学部などから構成され、機構部には光ディスクの記録面に光を集光させるための対物レンズ4と、これをディスク面に垂直な方向(以下フォーカス方向と称す)やディスクのラジアル方向(以下トラッキング方向と称す)に動かすためのアクチュエータが一体構成された対物レンズアクチュエータ5が構成されている。光学部は半導体レーザをはじめとする各種プリズム、センサが構成されている。半導体レーザからの光は対物レンズによって集光され、ディスク1上に微小スポットを形成する。ディスクからの反射光は再び対物レンズ4に戻り、フォーカス方向の光スポットの位置ずれやトラック方向の位置ずれを検出するための光センサ6により光検出される。

【0006】 光ピックアップ内の光センサ6からの信号は対物レンズのフォーカス方向の位置制御を行うフォーカスサーボ制御部8やトラッキング方向の制御を行うトラッキングサーボ制御部9で処理され、対物レンズアク

デュエータ5を駆動し、光スポットが目標トラックに従うように対物レンズの位置制御を行う。また、トラック間を大きく移動する際は、アクセス制御部10によってリニアモータ7を制御し、光ピックアップを目標トラックまで移動させる。一方、センサ6の信号は情報信号であるRF(Rerd Frequency)信号の検出にも用いられ、このRF信号は情報信号検出部11に入り、信号検出された後に、変復調回路やエラー訂正回路などからなる信号処理回路12によって変復調、データ誤り訂正などの信号処理が行われ、インターフェイス制御部13を介して、パソコンなどのホスト機器に信号送出される。

【0007】CD-ROMは、情報信号が情報トラック上に線密度一定で記録されているディスク(以下CLVディスクという)であるため、半径の異なるディスク上の各トラックに書き込まれたデータを正しく再生するためには、各トラックの線速度が一定になるようにディスクの回転速度を制御しなければならない。すなわち、スピンドルモータ2はスピンドルモータ制御部14によってディスクを線速度一定で回転させるように制御される。この回転制御はトラックに書き込まれたデータを読み取ることによりPLL(Phase Lock Loop)制御される。最近の駆動装置は、この情報再生速度を標準速度と倍速のモードを持つものが多くなってきた。コントローラ15はこれら情報再生モードの切り換えを行うとともに、これらのブロックのシーケンス制御や、アクセス制御部10、スピンドルモータ制御部などの制御を行うためのものである。

【0008】ここで、光ディスクをコンピュータの外部記憶装置として用いる場合、データ処理速度としてシステム全体のスループットを向上させるためには、光ディスクの処理動作をより高速に行う必要がある。このためには、光スポットを目標セクタへ移動させるアクセス動作を高速に行う必要がある。このアクセス方法について以下説明する。アクセスは大きく分けて粗シーク、密シーク、回転待ちの動作とそれと並行して行われるスピンドルモータの回転制御からなる。図5を用いて粗シーク、密シーク、回転待ちの動作について説明する。粗シークは光ピックアップ3を目標セクタ16の配置される目標トラック17の近傍まで光ピックアップ3を大きく移動させる動作(図5(a))であり、密シークはここから目標トラック17へ細かく光ピックアップ3の位置決めを行わせる動作(図5(b))である。回転待ちとは光ピックアップ3が目標トラック17到達後(図5(c))、光ディスクの回転に伴って目標セクタ16が光ピックアップ3上に到達するまでの待ち時間である。

【0009】粗シークや密シークは光スポットがディスクラジアル方向に移動する時のトラックをカウントすることによって行われる。このことを図6を用いて説明する。(図6(a))はシーク動作時のRF信号波形の様子、(図6(b))はその低周波成分波形、(図6(c))はさらにそ

れを比較器等によって2値化したものである。(図6(a))において、P点は光スポットがピットが記録されているトラックの中心上にある場合で、Q点がトラックとトラックの間にある時に相当する。すなわち(図6(b))に示す波形がトラック横断信号であり、その正弦波の1周期が、トラック1本分を横切ることに相当し、図6(c)に示すパルスのカウントすれば光スポットのトラック横切り本数を知ることができる。また光スポットが移動している時のこのトラック横断信号の周波数や周期を計測すれば光スポットの移動速度を検出でき、アクセス時の光スポット移動速度制御に利用することができる。

【0010】図7にアクセス制御部のブロック図を示す。図7において、18は指令信号、19はトラック横断パルス発生回路、20は目標速度発生部、21は速度指令値、22はトラック横断信号検出部、23は速度検出部、24はトラックカウンタ、25はスピンドルモータ制御部、26は周期計数器、27は速度変換部、28は比較器、29は駆動アンプ、30は駆動信号、31はスピンドルモータ、32は回転速度検出器、33は回転速度指令値、34はピックアップである。以下図7を用いてアクセス制御動作について説明する。アクセス制御方法としては、目標トラックまでの距離、即ち現在のトラックから目標トラックまでのトラック数を指令信号18としてトラックカウンタ24にセットし、これに応じて目標速度発生部20で基準速度を設定し、この設定値を光ピックアップ移動の速度指令値21として与える。一方、実際の光ピックアップ移動時のトラック横断の状態はトラック横断パルス発生回路19からの信号によって実際の光スポットの移動速度を速度検出部23で検出する。速度検出部23では、トラック横断パルスの周期を周期計数器26にて計測し、この周期に応じて速度変換部27にて速度検出を行う。この検出値と目標速度発生部20からの速度指令値21を比較器28で差をとり、これがゼロになるようにこの比較信号を駆動アンプ29にて増幅し、光ピックアップの駆動信号30を送出し、光スポットの移動制御を行う。このように前述の速度指令値と逐次比較制御するサーボ制御によって光ピックアップの移動速度を制御し、最適速度制御によるアクセスを行う方法が用いられている。しかし、粗シーク動作ではこのトラック移動に多少の誤差を生じ、光スポットが目標位置の手前にて停止したり、あるいは行き過ぎたりする場合がたびたび生じる。このような場合、光ピックアップでそのトラックの信号を読み取り、現在位置しているトラック番号を認識することによって、再び目標トラックへの移動補正動作を行う。これが密シークに相当する動作である。この密シークによって目標トラックへ突入したら、再びトラックの信号を読み取ってトラック番号の認識とそのセクタの確認を行う。そして、目標セクタがディスクの回転に伴って光スポット上に到達するまで回転待ちし、目標セクタの読み取りを行う。

【0011】なお、ディスクは線速度一定で制御しなければならないため、アクセス時にはスピンドルモータをいち早くアクセス先での回転速度に加速もしくは減速しなければならない。通常スピンドルモータ制御部25は、ディスクに書き込まれた同期信号データによってスピンドルモータ31のPLL制御を行っているが、シーク時には同期データを正しく読みとることができないためPLL制御が困難である。そのため、シーク時にはPLL制御を行わず、スピンドルモータ制御部25にアクセス先における回転速度を回転速度指令値33として与えられ、スピンドルモータ31の回転速度を回転速度検出器32によってモニタし、シーク動作と並行してディスクの回転が所定の回転速度になるように制御される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】アクセスの高速化を図るためには、シーク動作による光ピックアップの移動速度を高速化し、より速く目標トラックへ到達させ、目標のセクタの読み込みを開始できるようにしなければならない。このため、光ピックアップを小型軽量化し、より高速なシーク動作を行うような努力が行われている。しかし、先に述べたようにアクセス動作はシーク動作と回転待ちとスピンドルモータの回転制御によって構成されるため、必ずしもシーク動作のみを高速化しても不十分な場合が生じる。

【0013】これらのことを図8を用いて説明する。図8はアクセス動作の内訳を示した図である。先の述べたように、粗シーク動作を行った後に密シーク動作を行うためには、光ピックアップでそのトラックの信号を読み取り、現在位置しているトラック番号を認識することが必要である。シーク動作を行う際には、その前後でスピンドルモータの回転速度を変える必要があるため、目標の回転速度に収束させるまでの回転制御にもかなりの時間が必要になる。この回転制御に要する時間はスピンドルモータのトルク性能に依存する。すなわち、トルク性能が高いほど回転制御にかかる時間は短くなる。図8(a)はアクセス動作において、粗シークにかかる時間よりも回転制御にかかる時間が短い例である。すなわち、アクセス動作が粗シーク、密シーク、回転待ちで構成される。図8(b)はアクセス動作において、粗シークにかかる時間よりも回転制御にかかる時間が長い例である。密シークを行うためには光ピックアップでそのトラックの信号を読み取り、現在位置しているトラック番号を認識することが必要であるため、スピンドルモータの回転速度が目標値に収束するまで待たなければならない。すなわち、アクセス動作が粗シーク、回転制御待ち、密シーク、回転待ちで構成される。この回転制御待ち時間が発生するためにアクセス時間が長くなってしまふ。

【0014】さらに、最近ではデータ転送速度の高速化を図るため、ディスクの回転速度を倍速化する方法が行われている。ディスクの回転速度が早くなれば、回転待

ち時間は少なくなるが、スピンドルモータの回転制御にはかえって時間がかかることになり、図8(b)のようなケースが起こるおそれが大きくなる。このようなことを避けるためにはさらにスピンドルモータの駆動力を向上させる必要がある。しかしながら、スピンドルモータのトルク性能はおもにその物理的なサイズによって制限されるところが大きく、装置全体の薄型化を考えた場合、十分な性能を持つスピンドルモータの実現は困難である。よって回転制御時間の短縮は容易ではない。これらの理由により、たとえシーク時間の高速化を図っても、この回転制御待ち時間が生じることによってトータルのアクセス速度は高速化できず、CD-ROM駆動装置としての高速化を図ることができないといった問題を生じる。本発明は上記従来の問題点を解決するもので、アクセス動作を効率良く行い、高速アクセス動作が可能な光ディスク装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のディスク装置は、CLVディスク上のトラックを走査し情報信号を再生する情報読み取りヘッドと、前記ディスクを回転させる回転速度可変のモータと、前記モータの回転速度を前記情報読み取りヘッドの走査するトラックの線速度が一定となるように制御する回転制御手段と、前記情報読み取りヘッドを前記CLVディスクの目標トラックまでアクセスさせるアクセス制御手段と、情報再生を行う際の再生モードとしてそれぞれ異なる線速度で情報を再生する少なくとも2種類以上の再生モードを持ち前記アクセス制御動作の前後で前記再生モードを切り換えるディスク装置であって、前記情報読み取りヘッドの位置に対する前記モータの回転速度を前記再生モードについてそれぞれ検知する回転速度検知手段と、前記回転制御手段によって前記モータが現在の回転速度からアクセス先の目標トラックでの回転速度に収束させるのに要するモータ整定時間を推定し、各再生モードごとにモータ整定時間を検出するモータ整定時間推定手段と、アクセス制御の際に前記情報読み取りヘッドを目標トラック近傍まで移送するのに要する移送時間を推定する移送時間推定手段と、前記モータ整定時間と前記移送時間を各再生モードごとに比較し、そのうち大きい方をそれぞれの再生モードに対するシーク時間として決定するシーク時間決定手段と、再生すべき情報量に対して、再生に要する再生時間を前記再生モードごとにそれぞれ推定する再生時間推定手段と、アクセス先の目標トラックにおける回転待ち時間を、前記再生モードのそれぞれについて推定する回転待ち時間推定手段と、前記シーク時間と前記再生時間と前記回転待ち時間をそれぞれの再生モードに関して加算し、その合計時間をアクセス時間として前記再生モードごとに算出するアクセス時間算出手段と、前記アクセス動作を行う前に、各再生モー

ド間での前記アクセス時間を比較し、最も短いものを目標トラックでの再生モードとして選択するような再生モード選択手段とを有するものである。

【0016】

【作用】したがって本発明によれば、アクセス動作を行う際に、粗シーク、回転制御待ち、密シーク、回転待ち、アクセス先での情報再生時間の各時間をすべての再生モードについて事前に算出し、トータルのアクセス動作時間が最も短くなるような再生モードを選択することにより、アクセス動作時間を極小化することができる。

【0017】

【実施例】図1は本発明の一実施例におけるディスク装置の構成ブロック図を示す。図1において、35は再生モード選択部、36は現在のトラックアドレス信号、37は目標のトラックアドレス信号、38は再生セクタ数信号、39は現在の再生モード信号、40は再生モード選択信号、その他1～15は従来例の図4とそれぞれ対応しており説明は省略する。再生モード選択部35では、アクセス動作を行う際に、コントローラ15より、現在のトラックアドレス信号36、目標のトラックアドレス信号37、再生セクタ数信号38、現在の再生モード信号39をうけてアクセス時間が最も短くなるようなアクセス後の再生モードを選択し、再生モード選択信号40をコントローラ15へ出力する。以下、再生モード選択部35について図2を用いてさらに説明する。

【0018】図2は本発明の一実施例におけるディスク装置の再生モード選択部の動作ブロックを示す。図2においては再生モードとして2種類のモードを持っている場合を例に示してある。図2において、15はコントローラ、41はスピンドルモータ回転速度検出部、42は目標回転速度検出部、43は移送時間推定部、44はデータ再生時間検出部、45はスピンドルモータ収束時間推定部、46は回転待ち時間推定部、47はシーク時間決定部、48は第1のアクセス時間決定部、49は第2のアクセス時間決定部、50は再生モード選択部、51は現在のトラックアドレス信号、52は現在の情報再生モード信号、53は目標のトラックアドレス信号、54は再生セクタ数信号、55は現在のスピンドルモータの回転速度の推定値(ω_0)、56は目標トラックにおいて第1の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度の推定値(ω_1)、57は目標トラックにおいて第2の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度の推定値(ω_2)、58は ω_0 から ω_1 までスピンドルモータの回転速度を変化させる場合には要する時間の推定値(t_1)、59は ω_0 から ω_2 までスピンドルモータの回転速度を変化させる場合に要する時間の推定値(t_2)、60は目標トラックまでピックアップを移送するには必要な時間の推定値(t_r)、61は目標トラックにおいて第1の再生モードでデータ再生を行う場合の回転待ち時間の推定値(t_{w1})、62は目標トラックにおいて第2の再生モードでデータ再

生を行う場合の回転待ち時間の推定値(t_{w2})、63は目標トラックにおいて第1の再生モードでデータを再生する場合にかかるシーク時間の推定値(t_{s1})、64は目標トラックにおいて第2の再生モードでデータを再生する場合にかかるシーク時間の推定値(t_{s2})、65は目標トラックにおいて第1の再生モードでデータを再生する場合にかかるデータ再生時間の計算値(t_{R1})、66は目標トラックにおいて第2の再生モードでデータを再生する場合にかかるデータ再生時間の計算値(t_{R2})、67は t_{w1} 、 t_{s1} 、 t_{R1} の和からなる第1のアクセス時間の推定値(t_{A1})、68は t_{w2} 、 t_{s2} 、 t_{R2} の和からなる第2のアクセス時間の推定値(t_{A2})、69は再生モード選択信号である。

【0019】次に図2の動作を説明する。スピンドルモータ回転速度検出部41はコントローラ15より現在のトラックアドレス信号51と現在の情報再生モード信号52による現在の情報再生速度とから現在のスピンドルモータの回転数の推定値(ω_0)55を出力する。例えば、トラックアドレスに対して予め再生モードごとにスピンドルモータの回転速度データを記憶しているようなROM等によって構成される。また、目標回転速度検出部42では目標のトラックアドレス58にもとづいて、目標トラックにおいて第1の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度の推定値(ω_1)56、目標トラックにおいて第2の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度の推定値(ω_2)57を出力する。これもスピンドルモータ回転速度検出部41と同様に、トラックアドレスに対して予め再生モードごとにスピンドルモータの回転速度データを記憶しているようなROM等で構成される。そして、移送時間推定部43では目標のトラックアドレス53にもとづいて目標トラックまでのトラック数を検知し、ピックアップを目標トラックに移送させるのに要する時間の推定値(t_r)60を出力する。例えば、移動するトラック数に対して移送に必要な時間データを予め記憶しているようなROM等によって構成される。さらに、データ再生時間検出部44は再生セクタ数信号54をうけて目標トラックにおいて第1の再生モードでデータを再生する場合にかかるデータ再生時間の計算値(t_{R1})65と目標トラックにおいて第2の再生モードでデータを再生する場合にかかるデータ再生時間の計算値(t_{R2})66を出力する。例えば、再生するセクタ数に対して再生モードごとに再生にかかる時間データを予め記憶しているようなROM等によって構成される。

【0020】次に、スピンドルモータ収束時間推定部45では、現在のスピンドルモータの回転速度の推定値(ω_0)55と、第1または第2の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度の推定値(ω_1)56、(ω_2)57をうけて、 ω_0 から ω_1 までスピンドルモータの回転速度を変化させる場合に要する時間の推定値(t_1)58、 ω_0 から ω_2 までスピンドルモータの回転速

度を変化させる場合に要する時間の推定値(t_2)59を出力する。例えば、現在のスピンドルモータの回転速度から目標の回転速度まで変化させるのに必要な時間データを記憶しているようなROM等によって構成される。また、回転待ち時間推定部46は(ω_1)56, (ω_2)57をうけて、目標トラックにおいて第1の再生モードでデータ再生を行う場合の回転待ち時間の推定値(t_{w1})61、目標トラックにおいて第2の再生モードでデータ再生を行う場合の回転待ち時間の推定値(t_{w2})62を出力する。例えば、スピンドルモータの回転速度に対して、平均回転待ち時間を再生モードごとに予め記憶しているようなROM等によって構成される。そして、シーク時間決定部47では、(t_1)58, (t_2)59, (t_7)60をうけて、まず(t_1)58と(t_7)60を比較し、そのうち大きい方の値を第1のシーク時間の推定値(t_{s1})63として選択し、(t_2)59と(t_7)60を比較し、そのうち大きい方の値を第2のシーク時間の推定値(t_{s2})64として選択し、それぞれ出力する。また、第1のアクセス時間決定部47は(t_{w1})61, (t_{s1})63, (t_{R1})65の和を算出し、それを第1のアクセス時間の推定値(t_{A1})67として、第2のアクセス時間決定部49は(t_{w2})62, (t_{s2})64, (t_{R2})66の和を算出し、第2のアクセス時間の推定値(t_{A2})68としてそれぞれ出力する。

【0021】以上のようにして得られた第1のアクセス時間の推定値(t_{A1})67と、第2のアクセス時間の推定値(t_{A2})68を再生モード選択部50によって比較し、第1のアクセス時間の推定値(t_{A1})67が小さい場合は標準速モードを、第2のアクセス時間の推定値(t_{A2})68が小さい場合は倍速モードを選択し、再生モード選択信号69としてコントローラへ出力する。

【0022】これまで述べてきた動作は全てソフトウェアによっても実現可能である。すなわち、各推定値は予め実験あるいは計算等によって求めておきROMテーブルとして記憶しておくか、ソフトウェアによる処理の過程で直接計算を行って求めることができる。よってこれらの処理をコントローラの内部ですべて行うことができる。図3には本発明の一実施例におけるディスク装置の再生モード選択動作をソフトウェア処理で行った場合のフローチャートを示す。コントローラはアクセス動作を開始する前に図3に示すような処理ルーチンによってアクセス先での再生モードを選択する。図3において、ステップS₁では、現在のスピンドルモータの回転数(ω_0)、目標トラックにおいて第1の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度(ω_1)、目標トラックにおいて第2の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度(ω_2)、ピックアップを目標トラックに移送させるのに要する時間(t_7)、目標トラックにおいて第1の再生モードでデータを再生する場合にかかるデータ再生時間(t_{R1})と目標トラックにおいて第2の再生モードでデ

データを再生する場合にかかるデータ再生時間(t_{R2})、 ω_0 から ω_1 までスピンドルモータの回転速度を変化させる場合に要する時間(t_1)、 ω_0 から ω_2 までスピンドルモータの回転速度を変化させる場合に要する時間(t_2)、目標トラックにおいて第1の再生モードでデータ再生を行う場合の回転待ち時間(t_{w1})、目標トラックにおいて第2の再生モードでデータ再生を行う場合の回転待ち時間(t_{w2})を計算あるいはROMテーブルに予め記憶してあるデータにより推定する。そして、ステップS₂では(t_1)と(t_7)を比較し、そのうち大きい方の値を第1のシーク時間の推定値(t_{s1})として選択する。ステップS₃では、(t_2)と(t_7)を比較し、そのうち大きい方の値を第2のシーク時間の推定値(t_{s2})として選択する。ここで、ステップS₂とステップS₃の処理は前後しても構わない。ステップS₄では、(t_{w1})、(t_{s1})、(t_{R1})の和を算出し、それを第1のアクセス時間の推定値(t_{A1})とし、(t_{w2})、(t_{s2})、(t_{R2})の和を算出し、第2のアクセス時間の推定値(t_{A2})とする演算を行う。ステップS₅では、以上のようにして得られた(t_{A1})と(t_{A2})の大小を比較し、(t_{A1})が小さい場合は標準速モードを、(t_{A2})が小さい場合は倍速モードを選択するような処理を行う。このあとコントローラはアクセス動作を開始させ、アクセス終了先においては、以上の処理によって選択された再生モードで情報を再生する。

【0023】

【発明の効果】上記実施例から明らかなように本発明のよれば、スピンドルモータの整定時間、データ再生時間、シーク所要時間をすべて考慮してアクセス時間が最短になるようにアクセス先でのデータ再生モードを選択する構成になっているため、装置の持つ性能を最も効率よく発揮したアクセス制御が可能となり、より高速アクセスが可能な優れたディスク装置を提供することができるといふ効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるディスク装置の構成ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例におけるディスク装置の再生モード選択部の動作ブロック図である。

【図3】本発明の一実施例におけるディスク装置の再生モード選択動作をソフトウェア処理で行った場合のフローチャートである。

【図4】従来のCD-ROM駆動装置の構成ブロック図である。

【図5】粗シーク、密シーク、回転待ちの動作を示した図である。

【図6】トラック横断信号検出の原理図である。

【図7】アクセス制御部のブロック図である。

【図8】アクセス動作の内訳を示した図である。

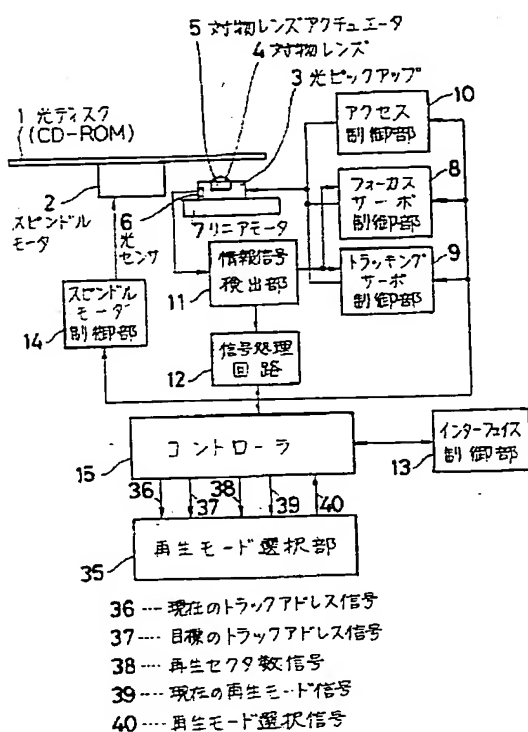
【符号の説明】

1…光ディスク、 2, 31…スピンドルモータ、 3…

(7)

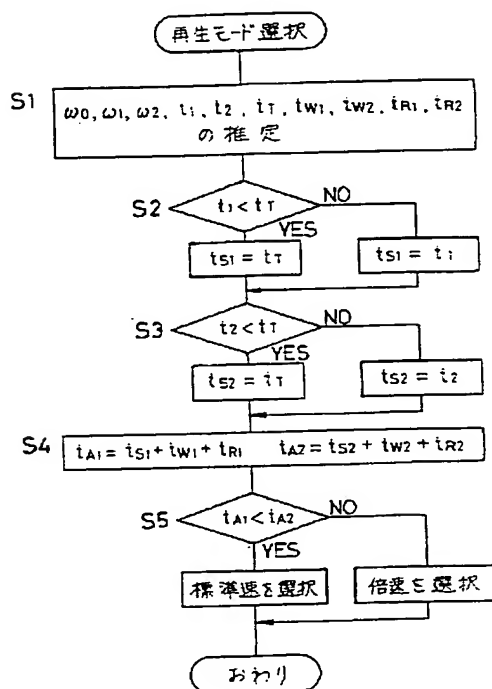
光ピックアップ、 4…対物レンズ、 5…対物レンズ
 アクチュエータ、 6…光センサ、 7…リニアモ
 タ、 8…フォーカスサーボ制御部、 9…トラッキ
 ングサーボ制御部、 10…アクセス制御部、 11…情報信号
 検出部、 12…信号処理回路、 13…インターフェイス
 制御部、 14…スピンドルモータ制御部、 15…コント
 ローラ、 16…目標セクタ、 17…目標トラック、 18…
 指令信号、 19…トラック横断パルス発生回路、 20…
 目標速度発生部、 22…トラック横断信号検出部、 23
 …速度検出部、 24…トラックカウンタ、 25…スピ
 ンドルモータ制御部、 26…周期計数器、 27…速度変換
 部、 28…比較器、 29…駆動アンプ、 30…駆動信

【図 1】

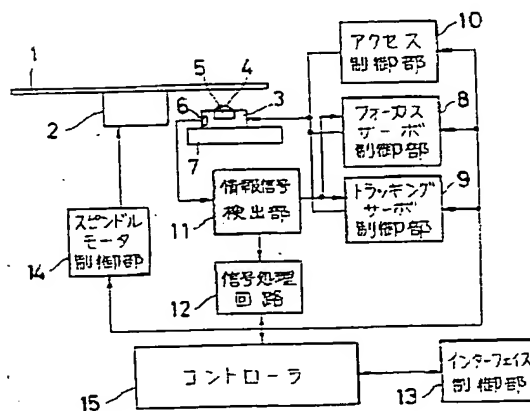


号、 32…回転速度検出器、 34…ピックアップ、 35
 …再生モード選択部、 41…スピンドルモータ回転速度検
 出部、 42…目標回転速度検出部、 43…移送時間推定
 部、 44…データ再生時間検出部、 45…スピンドルモ
 ータ収束時間推定部、 46…回転待ち時間推定部、 47
 …シーク時間決定部、 48…第 1 のアクセス時間決定
 部、 49…第 2 のアクセス時間決定部、 50…再生モー
 ド選択部、 51…現在のトラックアドレス信号、 52…現
 在の情報再生モード信号、 53…目標のトラックアドレ
 ス信号、 54…再生セクタ数信号、 69…再生モード選
 択信号。

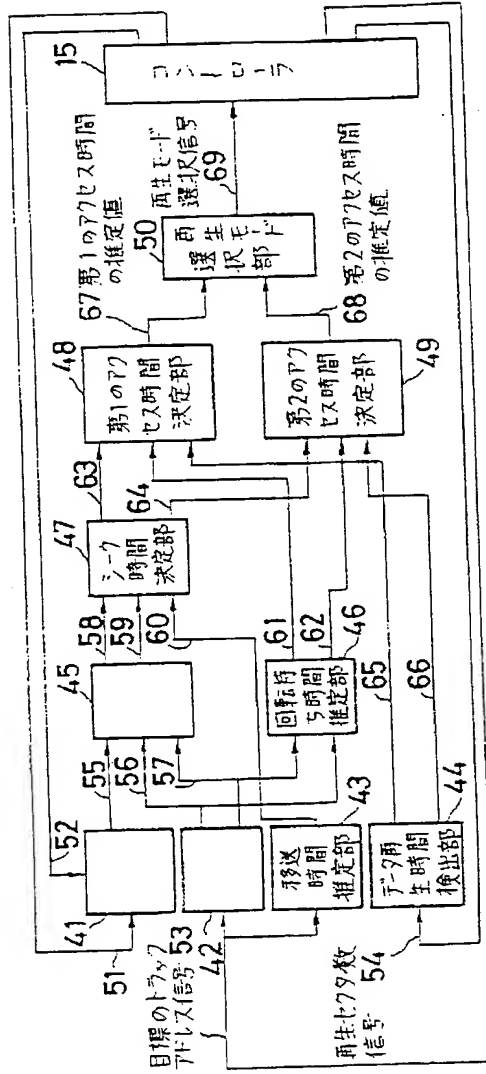
【図 3】



【図 4】

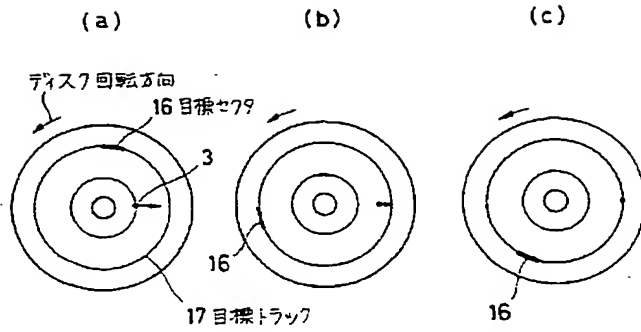


【図2】

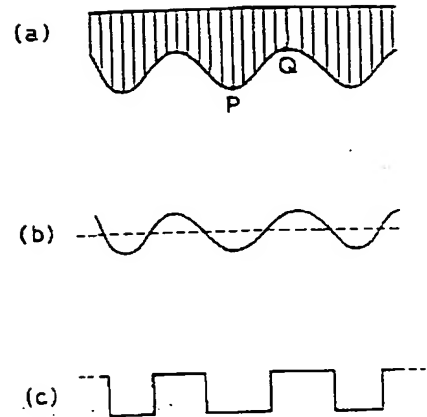


- 41...スピンドルモータ回転速度検出部 42...目標回転速度検出部 45...スピンドルモータ収束時間推定部
 51...現在のトラックアドレス信号 52...現在の情報再生モータ信号 55...現在のスピンドルモータの回転速度の推定値 (ω_0)
 56...第1の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度の推定値 (ω_1)
 57...第2の再生モードでデータ再生を行う場合のスピンドルモータの回転速度の推定値 (ω_2)
 58...スピンドルモータの回転速度を变化させる場合 ($\omega_0 \rightarrow \omega_1$) に要する時間の推定値 (t_1)
 59...スピンドルモータの回転速度を变化させる場合 ($\omega_0 \rightarrow \omega_2$) に要する時間の推定値 (t_2) 60...目標トラックまでヘッドアップを送る時間の推定値 (t_T)
 61...第1の再生モードでデータ再生を行う場合の回転待ち時間の推定値 (t_{w1})
 62...第2の再生モードでデータ再生を行う場合の回転待ち時間の推定値 (t_{w2})
 63...第1の再生モードでデータを再生する場合にかかるシーク時間の推定値 (t_{s1})
 64...第2の再生モードでデータを再生する場合にかかるシーク時間の推定値 (t_{s2})
 65...第1の再生モードでデータを再生する場合にかかるデータ再生時間の計算値 (t_{r1})
 66...第2の再生モードでデータを再生する場合にかかるデータ再生時間の計算値 (t_{r2})

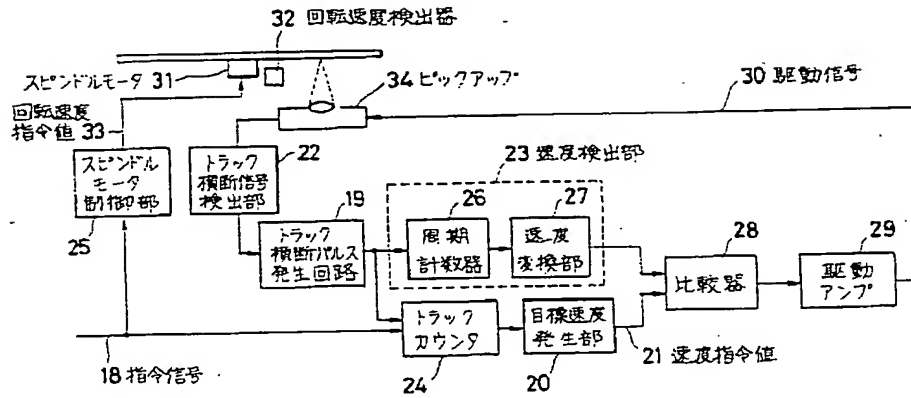
【図 5】



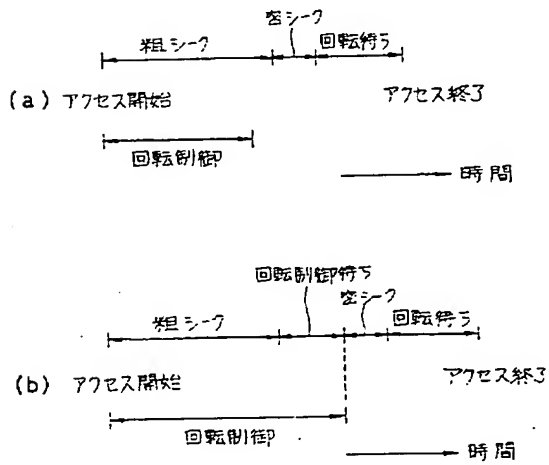
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 村岡 宏治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内